Acta Zootaxonomica Sinica, 32 (1): 230- 233 (Jan., 2007) ISSN 1000-0739
动物分类学报

中国拟小鲵属 (有尾目, 小鲵科) 一新种记述

徐 宁[1] 曾晓茂[2*] 傅金钟[3]

1. 贵阳学院 贵阳 550004
2. 中国科学院成都生物研究所 成都 610041
3. Department of Integrative Biology, University of Guelph, Guelph, Ontario N1G 2W1, Canada

摘 要 在比较和研究拟小鲵属已知物种黄斑拟小鲵、水城拟小鲵后, 确定贵州省绥阳县宽阔水所产拟小鲵为 1 新种, 即宽阔水拟小鲵 *Pseudohynobius kuankuoshuiensis*。新种与黄斑拟小鲵近似, 但新种体尾背面黄斑近圆形, 头长与头宽之比大于 1.55, 可与之区分。新种与水城拟小鲵 *P. shuichengensis* 相似, 但新种体尾及四肢背面有黄色斑块, 四肢贴体相向时掌、 部前半不重叠, 而极易与之相区别。

关键词 两栖纲, 有尾目, 小鲵科, 宽阔水拟小鲵, 新种.
中图分类号 Q959.52

拟小鲵属 *Pseudohynobius* 隶属亚洲特有有尾两栖类小鲵科 Hynobiidae, 曾记载有黄斑拟小鲵 *P. flavomaculatus*、水城拟小鲵 *P. shuichengensis* 和秦巴拟小鲵 *P. tsinpaensis* 等 3 种 (田应洲等, 1998; 费梁等, 2006)。但 Zeng 等 (2006) 有关的系统发育研究表明, 上述 3 种并非单系。秦巴拟小鲵与巴鲵属巴鲵 *Liua shihi* 在系统树上互为姐妹群构成一支; 而黄斑拟小鲵和水城拟小鲵则构成另一分支。结合染色体核型、同功酶分析和地理分布格局特点, Zeng 等 (2006) 将秦巴拟小鲵划归巴鲵属 *Liua*, 更名为秦巴巴鲵 *Liua tsinpaensis*。该观点已为最新发表的有关整个小鲵科种间系统发育研究论文认同 (Zhang 等, 2006), 并为全球两栖类数据库引用 (http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html)。故此, 拟小鲵属现有黄斑拟小鲵 *P. flavomaculatus* 和水城拟小鲵 *P. shuichengensis* 两种。

Zeng 等 (2006) 文中还指出宽阔水所产拟小鲵与黄斑拟小鲵地模标本, 以及水城拟小鲵标本的 cyt*b* 序列的遗传差异较大, 宽阔水居群很可能是 1 个新种。据此, 本文研究了宽阔水居群的形态特征, 并与黄斑拟小鲵模式标本和水城拟小鲵原始描述进行比较, 确定贵州省绥阳县宽阔水产拟小鲵为一新种, 即宽阔水拟小鲵 *Pseudohynobius kuankuoshuiensis*。

宽阔水拟小鲵, 新种 *Pseudohynobius kuankuoshuiensis* Xu et Zeng, sp. nov. (图 1)

正模标本: No. 7504023, 雌性成体, 海拔 1 420 m, 1975 年 4 月 23 日, 贵州省绥阳县宽阔水林场阴坡, 采药时从泥土中挖出, 金大雄采, 标本保存于遵义医学院。

副模标本: 1 雄 (No. 760425), 1 雌 (No. 820810), 1976 年 4 月、1982 年 8 月采于宽阔水林场山坡, 标本保存于遵义医学院。幼体 3 条 (CIB88072、CIB88071 和 CIB88063), 2001 年 9 月 25 日采于贵州省绥阳县宽阔水茶厂 (林场) 碾房沟 (28°12′N, 107°10′E), 海拔 1 350 m, 刘志君采, 标本保存于中国科学院成都生物研究所 (CIB)。

鉴别特征 将新种宽阔水拟小鲵与黄斑拟小鲵和水城拟小鲵进行比较, 结合统计分析差异显著程度, 发现新种与黄斑拟小鲵近似。但新种体背斑纹近圆形, 头长与头宽之比大于 1.55, 而不同于黄斑拟小鲵。此外, 新种因体尾背面有黄斑, 四肢贴体相向时掌、 部前半不重叠, 犁骨齿每侧 12~ 17 枚, 而极易与水城拟小鲵相区分。

形态描述 体全长约 160 mm。头部扁平, 卵圆形, 头长与头宽之比大于 1.55。吻端略钝, 略突出于下唇。颊部略向外侧倾斜。鼻孔近吻端, 鼻间距大于眼间距。眼位于头背两侧, 上眼睑宽, 略大于眼径之半。上眼睑后方至头顶中部有一 “V” 形隆起, 中间略凹陷。眼后至颈褶有 1 细纵沟, 在口角上方向下弯曲与口角处的短横沟相交。口角位于眼后方。无唇褶。口角后有明显隆起达颈褶。上下颌有细齿, 上颌齿数 87~ 96 枚。犁骨齿列长, 呈 “ ”形, 每侧有齿 12~ 17 枚, 起于内鼻孔后缘内侧, 向前至两内鼻孔前缘的水平位置, 然后向中线作弧形弯曲, 在眼眶之间前缘中线处几相遇。舌较长, 长椭圆形, 约占口腔底部的一半, 舌前端和两

国家自然科学基金资助项目 (30570250) 和黔科合 J 字 [2006] 2029 号资助项目.

* 通信作者, E-mail: zengxm@cib.ac.cn

收稿日期: 2006-08-16, 修订日期: 2006-10-23.

侧稍游离。

躯干圆柱状, 背腹略扁。头后至尾基部脊沟明显, 肋沟 11 条。前肢较后肢略细, 指、趾略宽扁, 无蹼。前肢前伸时第 2 指端达眼后角。前后肢贴体相向时, 指、趾端仅相遇或略重叠。指 4, 指长顺序 2、3、4、1, 第 2 指略长于第 3 指或几等长, 指末端钝圆, 掌突略显。趾 5, 趾长顺序为 3、4、2、5、1, 趾末端钝圆, 突略显。

尾背鳍褶起始于尾基部上方, 尾腹鳍褶起始于尾后部 1/3 处。肛部泡状隆起明显, 肛裂较短。尾部肌节间有浅沟。

皮肤较光滑, 头部、体背及四肢背面有小白点, 排列不规则。生活时整个背面紫褐色, 有不规则的土黄色近圆形斑, 斑块的大小、多少和形状变异较大, 一般头部的较小, 背面的较大, 尾后部较少。福尔马林浸泡标本背面紫灰色, 浅色斑明显, 腹面灰白色。

第 2 性征　雄鲵前后肢及尾基部较粗壮; 肛部泡状隆起明显, 肛裂前缘内面有一浅色乳突。

解剖观察　肺长, 后端向后达第 9 肋沟部位。

成体量度见表 1。

生态习性　宽阔水拟小鲵在贵州省绥阳县生活于海拔约1 350~ 1 500 m的高山地区。成体非繁殖期远离水域, 生活在植被繁茂, 杂草丛生, 地表枯枝落叶厚的阴凉潮湿的灌木、乔木林下或茶林丛内。1975 年 4 月在林场阴坡采药时从泥土中挖出一条宽阔水拟小鲵, 1976 年 4 月在林场阴坡采到一条, 1982 年 8 月在1 500 m的山顶阔叶林下采到一条 (伍律等, 1986)。

2001 年 9 月在1 350 m的小溪沟洄水处采获幼体。沟宽 1 m 左右, 水最深处不足 40 cm, 水流平缓, 水质清澈, 水底为砂石, 部分区域有落叶沉积。小溪沟于茶树林不远处, 沟边灌木茂密, 将溪沟部分遮掩, 沟岸边水草茂盛。1982 年 8 月在宽阔水林场水库旁的一个泉水塘曾采获幼体。该产卵场为清澈透明的泉水塘, 面积 $5\ m^2$ 左右, 水深 50 cm 左右到 1 m。塘中水草稀疏, 塘周围为茶树丛和草丛。

表 1　宽阔水拟小鲵量度表

Table 1. Measurement and percentage ratios of each character dimension to SVL. All measurements are in mm.

特征 Trait	正模标本 Holotype	750423 ♀	副模标本 Paratype	760425 ♂	副模标本 Paratype	820810 ♀
头体长 Snout vent length (SVL)	89.0		93.5		87.5	
头长 Head length	23.3	26 18%	25.0	26.74%	24.0	27.43%
头宽 Head width	15.0	16 85%	15.8	6 90%	15.9	18 17%
头高 Head height	9.1	10 22%	7.5	8 43%	7.5	8.58%
鼻间距 Internarial space	6.1	6.85%	6.1	6 52%	6.0	6.86%
鼻孔到前肢 Nare to forelimb	25.8	28 99%	31.0	33.16%	29.8	34 06%
眼间距 Interocular space	4.2	4.72%	4.6	4 92%	5.1	5.83%
上眼睑宽 Eyelid width	3.4	3.82%	4.0	4 28%	4.8	5.49%
眼睑长 Eyelid length	5.4	6.07%	5.2	5 56%	5.4	6.18%
吻长 Snout length	6.8	7.64%	6.7	7.17%	7.4	8.46%
眼径 Diameter of eye	4.2	4.72%	4.8	5 13%	5.2	5.94%
前肢长 Forelimb length	22.7	25 51%	26.0	27.81%	24.1	27.54%
前肢宽 Forelimb width	3.9	4.38%	5.0	5 35%	4.6	5.26%
后肢长 Hindlimb length	27.0	30 34%	26.0	27.81%	29.4	33 6%
后肢宽 Hindlimb width	6.1	6.85%	9.0	9 62%	8.0	9.14%
第 3 趾长 Third toe length	6.2	6.97%	6.9	7.38%	7.5	8.58%
第 5 趾长 Fifth toe length	4.4	4.94%	3.4	3 64%	4.9	5.6%
腋至胯距 Axilla to groin	41.2	46 29%	43.8	46.84%	36.1	41.26%
肛长 Vent length	5.2	5.84%	5.3	5 67%	7.2	8.23%
尾长 Tail length	61.4+		28.5+		67.2+	
尾基宽 Tail width	8.1	9.1%	11.0	11.76%	11.3	12 91%
尾高 Tail height	9.0	10 11%	8.9	9 52%	10.9	12 46%
上颌齿 Maxillary teeth	87		96		96	
犁骨齿 (每侧) Vomerine teeth	12		15		17	

幼体　9月采获的幼体全长 51.5~ 55.6 mm, 平均 53.8 mm。吻圆, 头部扁平, 躯干部至尾渐侧扁。眼位头背侧, 眼睑明显, 眼间距与眼径几相等。口裂小, 口角位于眼中部下方。唇褶不显。上颌齿出现 18~ 40 枚。犁骨齿 “∩” 形, 出现 9~ 10 枚。外鳃 3 对, 鳃丝侧扁, 外枝较短, 内枝末端达肘关

节。指4，指长顺序2、3、4、1。趾5，趾长顺序3、4、2、5、1。指趾末端有爪状角质物。颈褶明显。体前部脊沟显著。肋沟明显。尾部肌节略显。尾背鳍褶起始于肛裂上方，尾腹鳍褶起始于肛裂后方约3 mm处。体背和尾部麻灰色，杂以深褐色斑，体腹色浅。变态前幼体量度见表2。



图1 宽阔水拟小鲵，新种 *Pseudohynobius kuankuoshuiensis* sp. nov.

表2 宽阔水拟小鲵变态前幼体量度

Table 2. Measurement and percentage ratios of premetamorphic larvae.

特征 Trait	CIB88063	CIB88071	CIB88072
头体长 Snout-vent length	27.9	27.9	28.9
头长 Head length	8.7 31.8%	8.9 31.9%	9.2 31.83%
头宽 Head width	6.3 22.58%	6.2 22.22%	6.3 21.80%
头高 Head height	5.2 18.64%	4.3 15.41%	4.4 15.22%
鼻间距 Internarial space	3.2 11.47%	3.3 11.83%	3.4 11.76%
眼间距 Interocular space	2.8 10.04%	2.5 8.96%	2.8 9.69%
上眼睑宽 Eyelid width	1.2 4.3%	1.2 4.3%	1.4 4.84%
吻长 Snout length	3.1 11.11%	2.8 10.04%	3.2 11.07%
眼径 Diameter of eye	2.5 8.96%	2.7 9.68%	3.1 10.72%
前肢长 Forelimb length	7.1 25.45%	7.3 26.16%	7.5 25.95%
前肢宽 Forelimb width	1.6 5.73%	1.5 5.38%	1.4 4.84%
后肢长 Hindlimb length	9.3 33.33%	9.5 34.05%	7.6 26.30%
后肢宽 Hindlimb width	2.1 7.53%	1.9 6.81%	2.1 7.27%

讨论 宽阔水拟小鲵因外形上与黄斑拟小鲵近似而长期以来被认为是黄斑拟小鲵（须润华等，1985；伍律等，1986；费梁等，1982，1983，2006；叶昌媛等，1993)。田应洲等（2001）对宽阔水拟小鲵和水城拟小鲵的LDH同工酶进行了报道。Zeng等（2006）将其酶谱进行分析，认为宽阔水拟小鲵与水城拟小鲵之间在LDH-A位点上已存在固定的等位基因差异，亦即两者间存在明显的基因流阻隔，这被认为是物种分化的标示性特征之一。同时，Zeng（2006）等对拟小鲵属不同地理居群进行了Cyt *b*序列分析，指出宽阔水拟小鲵与黄斑拟小鲵地模标本的遗传距离为14.2%；与水城拟小鲵的遗传距离为11.4%；而黄斑拟小鲵地模标本与水城拟小鲵的遗传距离为13.6%。表明宽阔水拟小鲵与拟小鲵属已知两种间的的遗传差异均与已知两种间相当。系统发育树更显示宽阔水拟小鲵与水城拟小鲵互为姐妹群构成一支；而与黄斑拟小鲵地模标本系统发育关系较远。

在以上研究结果的基础之上，本文对拟小鲵属已知物种进行了比较，其结果见表3。

表3 宽阔水拟小鲵与拟小鲵属其它物种特征比较

Table 3. Comparision of characters among *P. kuankuoshuiensis* sp. nov. and other species of *Pseudohynobius*.

特征 Trait	宽阔水拟小鲵 *P. Kuankuoshuiensis*	黄斑拟小鲵 *P. flavomaculatus*	水城拟小鲵 *P. shuichengensis*
犁骨齿 Vomerine teeth	12~17	12~17	8~14
贴体相向指趾距 Distance between both limbs adpressed against the flank	相遇或略重叠 Meet or slightly overlapped	相遇或略重叠 Meet or slightly overlapped	掌、 部前半重叠 Overlapped half of the metacarpus and metatarsus
体尾背面大斑块 Dorsal body colour spots	近圆形斑 With near round spots	具云斑 With cloud stripe	无 Without
头长比头宽 Ratio of head length to head width	♀ > 1.55 ♂ > 1.55	< 1.53 < 1.4	> 1.95 > 1.75

从表3各项比较可知，宽阔水拟小鲵与黄斑拟小鲵和水城拟小鲵，在外形特征上也存在明显不同。

宽阔水拟小鲵体背色斑形状近圆形、头长与头宽之比大于 1.55; 而黄斑拟小鲵体背色斑形状为不规则云斑, 头长与头宽之比小于 1.55, 可与之区别。宽阔水拟小鲵犁骨齿 12~ 17 枚, 前后肢贴体相向时指趾间仅相遇或略重叠; 而水城拟小鲵犁骨齿 8~ 14 枚, 前后肢贴体相向时掌、 部前半重叠, 且体尾背面无色斑, 可以明显区别。

REFERENCES (参考文献)

Tian, Y-Z, Gu, X-M, Sun, A-Q and Li, S 1998. A new species of *Pseudohynobius* Guizhou Province, *Pseudohynobius shuichengensis*. *Journal of Liupanshui Teachers' College*, (4): 9-13. [田应洲, 谷晓明, 孙爱群, 李 松, 1998. 贵州省拟小鲵属一新种 —水城拟小鲵. 六盘水师范高等专科学校学报, (4): 9~ 13]

Fei, L, Hu, S-Q, Ye, G-Y, Huang, Y-Z *et al*. 2006. Fauna Sinica Amphibia. Vol. 1. Science Press, Beijing. 1-461. [费 梁, 胡淑琴, 叶昌媛, 黄永昭等, 2006. 中国动物志两栖纲 (上卷). 北京: 科学出版社. 1~ 461]

Zeng, X-M, Fu, J-Z, Chen, L-Q, Tian, Y-Z and Chen, X-H 2006. Cryptic species and systematics of the hynobiid salamanders of the *Liua-Pseudohynobius* complex: Molecular and phylogenetic perspectives. *Biochemical Systematics and Ecology*, 34: 467-477.

Zhang, P, Chen, Y-Q, Zhou, H, Liu, Y-F, Wang, X-L, Papenfuss, T. J., Wake, D. B. and Qu, L-H 2006. Phylogeny, evolution, and biogeography of Asiatic Salamanders (Hynobiidae). *PNAS*, 103 (19): 7360-7365.

Wu, L, Dong, Q and Xu, R-H 1986. The Amphibian Fauna of Guizhou. Guizhou People Press, Guiyang. 1-147. [伍 律, 董 谦, 须润华, 1986. 贵州两栖类志. 贵阳: 贵州人民出版社. 1~ 147]

Tian, Y-Z and Gu, X-M 2001. Electrophoresis analysis of LDH isozyme patterns of two *Pseudohynobius* species from Guizhou. *Guizhou Science*, (19): 50-53. [田应洲, 谷晓明, 2001. 贵州省两种拟小鲵 LDH 同功酶电泳分析. 贵州科学, (19): 50~ 53]

Xu, R-H, Xu, N, Wei, G and Zheng, J-Z 1985. A survey of amphibians of Kuankuoshui forest area. Guizhou People Press, Guiyang. 188-194. [须润华, 徐 宁, 魏 刚, 郑建州, 1985. 宽阔水林区两栖类动物调查. 宽阔水林区科学考察集. 贵阳: 贵州人民出版社. 188~ 194]

Fei, L and Ye, G-Y 1982. A new species of hynobiid salamanders from Hubei Province—*Hynobius flavomaculatus*. *Acta Zootaxonomica Sinica*, 7 (2): 225-228. [费 梁, 叶昌媛, 1982. 湖北省小鲵属 (蝾螈目: 小鲵科) - 新种——黄斑小鲵. 动物分类学报, 7 (2): 225~ 228]

Fei, L and Ye, G-Y 1983. Systematic studies on Hynobiidae, including diagnosis of a new genus *Pseudohynobius* (Amphibia: Caudata). *Acta Herpetologica Sinica*, 2 (4): 31-37. [费 梁, 叶昌媛, 1983. 小鲵科的分类探讨, 包括一新属. 两栖爬行动物学报, 2 (4): 31~ 37]

Ye, G-Y, Fei, L and Hu, S-Q 1993. Rare and Economic Amphibians of China. Sichuan Publishing House of Science & Technology, Chengdu. 1-142. [叶昌媛, 费 梁, 胡淑琴, 1993. 中国珍稀及经济两栖动物. 成都: 四川科学技术出版社. 1~ 142]

A NEW SPECIES OF THE GENUS PSEUDOHYNOBIUS (CAUDATA, HYNOBIIDAE) FROM CHINA

XU Ning[1], ZENG Xiao-Mao[2*], FU Jin-Zhong[3]

1. *Guiyang College, Guiyang 550004, China*
2. *Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China*
3. *Department of Zoology, University of Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1, Canada*

Abstract The authors describe a new species of hynobiid salamander from Kuankuoshui, Suiyang County, Guizhou, China. The type specimens are kept in Zhunyi Medical College and CIB (Chengdu Institute of Biology, CAS).

Pseudohynobius kuankuoshuiensis **Xu et Zeng, sp. nov.**

Holotype No. 7504023 an adult femal collected by JIN Da-Xiong from Kuankuoshui, Suiyang County, Guizhou, (28°11′15″N, 107°08′30″E), 28 Apr. 1975.

Paratype No. 760425 an adult male, collected from the same locality as holotype on Apr. 1976; No. 820810 an adult female, collected from the same locality as the holotype on Aug. 1982. Three larvae, collected from the same locality as the holotype, 25 Sep., 2001. 28°12′ N, 107°10′ E. Adult specimens are kept at Zunyi Medical College, and larvae are kept at Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu.

Diagnosis. The new species is similar to its sister species *P. shuichengensis*. The new species has yellowish brown spots on the back of the body, tail and limbs, the limbs are rather short, and when the forelimbs and hindlimbs are kept close to the body against each other, the fingers and toes are only touched or slightly overlapped. While *P. shuichengensis* has no yellowish spots on its back of the body, tail and limbers. The limbers are long, and when the forelimbs and hind limbs are kept close to the body against each other, the front parts of metacarpus and metatarsus overlapped with each other. And the new species is also similar to *P. flavomaculatus*, the former has the near round color spots on the back, tail and limbs; the ratio of head length to head width is larger than 1.55 times; but the latter has the cloud strip spots on the back, tail and limbs; the ratio of head length to head width is smaller than 1.55 times.

Key words Amphibia, Caudata, Hynobiidae, *Pseudohynobius*, new species.

* Corresponding author, E-mail: zengxm@cib.ac.cn